

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-122314

(43)Date of publication of application : 21.07.1983

(51)Int.Cl.

F02B 29/00
F02M 35/10

(21)Application number : 57-003970

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 13.01.1982

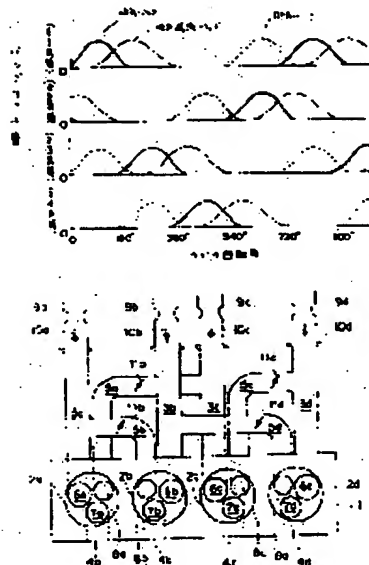
(72)Inventor : OKIMOTO HARUO
HAYAMA NOBUHIRO
MATSUDA IKUO
KANESHIRO MASASHIGE

(54) INTAKE DEVICE FOR MULTICYLINDER ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an intake device in which intake air does not flow back when the device is applied to a three-port multicylinder engine.

CONSTITUTION: Intake return passages 5aW5d and intake passages 3aW3d are so connected to each other and the opening and closing of valves are so timed that intake air pushed out of a cylinder which is in the process of compression as its intake return valve remains open is returned to the intake passage of another cylinder which is in the process of intake with its open intake valve to be ignited next to the former cylinder. The engine is of the four-cycle type and has four cylinders, the first, third, fourth and second of which are ignited in that order.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開

昭58-122314

⑫ Int. Cl.³
F 02 B 29/00
F 02 M 35/10

識別記号

庁内整理番号
6657-3G
6657-3G

⑬ 公開 昭和58年(1983)7月21日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 多気筒エンジンの吸気装置

⑮ 特 願 昭57-3970

⑯ 出 願 昭57(1982)1月13日

⑰ 発 明 者 沖本晴男
広島県安芸郡府中町新地3番1
号東洋工業株式会社内

⑱ 発 明 者 羽山信宏
広島県安芸郡府中町新地3番1
号東洋工業株式会社内

⑲ 発 明 者 松田郁夫

広島県安芸郡府中町新地3番1
号東洋工業株式会社内

⑳ 発 明 者 金城正茂

広島県安芸郡府中町新地3番1
号東洋工業株式会社内

㉑ 出 願 人 東洋工業株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1
号

㉒ 代 理 人 弁理士 柳田征史 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

多気筒エンジンの吸気装置

2. 特許請求の範囲

一端が気筒内に開口するとともに他端が大気に開口して吸気行程時に吸入空気を供給する各吸気通路と、一端が気筒内に開口するとともに他端が、その一端が開口される気筒の圧縮行程にオーバーラップする吸気行程を有する他の気筒の吸気通路の途中に夫々開口して圧縮行程時に気筒内の吸入空気の一部を前記他の気筒の吸気通路に還流させる各吸気還流通路と、該各吸気還流通路を開閉して吸気還流量を制御する制御弁とからなることを特徴とする多気筒エンジンの吸気装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は多気筒エンジンの吸気装置、さらに詳細には、気筒内に吸入した吸入空気の一部を圧縮行程時に吸気通路に還流させる吸気還流通路を備えた多気筒エンジンの吸気装置に関するものである。

吸気、圧縮、膨張、排気行程を繰り返すエンジンにおいて、吸気通路にスロットル弁を設けて吸入空気の充填量を制御するようにしたものにあつては、スロットル弁を絞つたときすなわち低負荷時に一般にポンピングロスと言われる機械損失が発生し、燃費を低下させることが認められていた。すなわちスロットル弁がある程度絞られた状態で吸気が行なわれると吸気負圧が発生し、ピストンを引き戻そうとする力(例えば4サイクルレシプロエンジンにおいては下死点方向に移動しているピストンを上死点方向に引き戻そうとする力)が働いてエネルギーが損失されるのである。

上記のようなポンピングロスを防止するため、例えば特開昭52-139819号公報に示されているように、通常の吸排気通路に加えて、気筒内と吸気通路とを連通する吸気逆流通路を設けるとともに、該吸気逆流通路に吸気バルブよりも遅れて閉じる吸気逆流バルブを設け、吸気は吸気通路を絞ることなく大気圧下で行ない、圧縮行程時に上記吸気逆流バルブを抜けて吸気通路に逆流される吸入空気の量を制御することによつて充満量を変えるようにした、いわゆる3ポートタイプのエンジンの吸気装置が提供されている。

しかし従来の3ポートタイプのエンジンの吸気装置においては、圧縮行程時に、吸気通路内の吸入空気が吸気通路逆流方向に逆流する現象が新たに確認された。すなわち従来の3ポートタイプのエンジンの吸気装置においては、ある気筒に設けられた吸気逆流通路はこの気筒用の吸気通路に連通されていたため、吸気バルブが閉じられて大気圧状態の吸

入空気が充満している吸気通路に気筒内から吸入空気が逆流されるようになり、吸気通路内の吸入空気が必然的に上流方向に逆流するのである。しかも逆流される吸入空気は一度高圧の気筒内を通過して熱膨張しており、この熱膨張のために一層上流まで逆流しやすくなっている。

燃料が混合された吸入空気が吸気通路を逆流すれば大変危険であり、また吸入空気量を検出してこの吸入空気量に応じて燃料噴射装置を制御するようなエンジンにあつては、吸入空気量の検出が不正確になつて正しい燃料噴射制御を行なうことが不可能になる。

本発明は上記事情に備みてなされたものであり、前述したような3ポートタイプのエンジンの吸気装置を多気筒エンジンに適用するに際して上記吸入空気の逆流を起すことのない吸気装置を提供することを目的とするものである。

本発明の多気筒エンジンの吸気装置は、前

述したような3ポートタイプのエンジンの吸気装置において、ある気筒から導かれた吸気逆流通路を、この気筒の圧縮行程にオーバーラップする吸気行程を有する他の気筒の吸気通路に接続したことを特徴とするものである。

上記のように吸気逆流通路を形成すれば、気筒内から導がされた吸入空気は、気筒方向に吸入空気が流れている吸気通路に逆流されるようになるから、前述したような吸入空気の逆流が起らない。

以下、図面を参照して本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図は本発明の1実施例による多気筒エンジンの吸気装置を概略的に示すものである。本実施例の吸気装置が設けられるエンジンは4サイクル4気筒レシプロエンジンであり、シリンダブロック1には第1気筒2a、第2気筒2b、第3気筒2c、第4気筒2dの4つの気筒が形成されている。各気筒2a、2b、2c、2dには、それぞれ吸気通路3a、3b、

3c、3d、排気通路4a、4b、4c、4dおよび吸気逆流通路5a、5b、5c、5dの3つの通路が開口されている。そしてそれぞれの通路と気筒内燃焼室との間には、例えばカムシャフト、カム、ロッカーム等からなる公知のバルブ駆動機構(図示せず)によつて開閉される吸気バルブ6a、6b、6c、6d、排気バルブ7a、7b、7c、7dおよび吸気逆流バルブ8a、8b、8c、8dが配設されている。吸気通路3a、3b、3c、3dはいわゆる独立吸気通路として形成され、各々化器9a、9b、9c、9d、絞り弁10a、10b、10c、10dが設けられている。絞り弁10a、10b、10c、10dは通常は全開状態に設定され、必要時、例えばエンジンブレーキ効果を高めるために吸気負圧を発生させる、等の場合に絞られる。

第1気筒2a、第2気筒2b、第3気筒2c、第4気筒2dに開口された吸気逆流通路5a、5b、5c、5dはそれぞれ第3、1、4、

2気筒の吸気通路3c、3a、3d、3bに接続され、各吸気逆流通路5a、5b、5c、5dには開閉弁11a、11b、11c、11dが設けられている。

以下、本実施例の吸気装置の作用について説明する。本実施例におけるエンジンは、一般の4サイクル4気筒エンジンと全く同様に1→3→4→2気筒の点火順序を有するものであり、各気筒の吸気バルブ6a、6b、6c、6d、排気バルブ7a、7b、7c、7dの開閉タイミングは第2図にそれぞれ実線、破線で示されるものとなっている。そして各吸気逆流バルブ8a、8b、8c、8dは、この種の3ポートタイプのエンジンの吸気装置において従来から行なわれていたように、同じ気筒の吸気バルブが閉じられてその気筒が圧縮行程に入つても開き続けるように駆動される。すなわち、この吸気逆流バルブの開閉タイミングは第2図において1点鎖線で示されるものとなっている。本実施例の吸気装置

においては吸気は大気圧下で行なわれるが、上述のように吸気逆流バルブ8a、8b、8c、8dはそれぞれ吸気バルブ6a、6b、6c、6dよりも遅れて閉じるので、気筒内燃焼室に大気圧で吸入された吸入空気の一部は、圧縮行程時に該吸気逆流バルブ8a、8b、8c、8dを通過して気筒外に押し出され、吸気逆流通路5a、5b、5c、5dを経て吸気通路に逆流される。この吸気通路に逆流される吸入空気の量は実質的に開閉弁11a、11b、11c、11dの開度と吸気逆流バルブ8a、8b、8c、8dの開時期との関連性で決まるが、本実施例のように吸気逆流バルブ8a、8b、8c、8dの開タイミングを固定したものにおいては開閉弁11a、11b、11c、11dの開度を例えばアクセルペダル等を介して調節することによつて制御可能であり、それによつて吸入空気の充満量を変えることができる。すなわち本実施例では開閉弁11a、11b、11c、11dと吸気逆流バルブ8a、8b、8c、8d

とにより吸気逆流量を制御する制御弁が構成されることになる。

以上は従来の3ポートタイプのエンジンの吸気装置においても達成されていた効果であるが、本実施例の吸気装置は本発明等の吸気逆流通路5a、5b、5c、5dの構造により、吸入空気の逆流が防止されるようになっている。以下、その点を詳しく説明する。前述した、各吸気逆流通路5a、5b、5c、5dと吸気通路3a、3b、3c、3dとの接続と、第2図のバルブ開閉タイミング図を参照すれば明らかなように、本実施例の吸気装置においては、吸気逆流バルブが開かれたまま圧縮行程に入っている気筒から押し出された吸入空気は、その気筒の次に点火を行なうべく吸気バルブを開いて吸気行程に入っている気筒の吸気通路に逆流されるようになっている。勿論、吸気行程にある気筒の吸気通路内には気筒方向に向かう吸入空気（新気）の流れが形成されているので、この吸気通路

に逆流された逆流吸気も新気とともに気筒方向に流され、吸入空気が吸気通路内を上流方向に逆流することがない。

以上説明した実施例においては、吸入空気の逆流量は、吸気逆流通路5a、5b、5c、5d内に設けられた開閉弁11a、11b、11c、11dの開度を調節することによつて制御されるようになっているが、3ポートタイプのエンジンの吸気装置には上記のような開閉弁を用いず、吸気逆流バルブの開タイミングを調節することによつて吸入空気の逆流量を制御するようにしたものすなわち、吸気逆流バルブのみにより吸気逆流量を制御する制御弁を構成したものもあり、本発明はこのようなタイプのエンジンの吸気装置にも適用可能となっている。第3図はそのような吸気逆流流量制御方式を用いる、本発明の他の実施例を示すものである。この第3図の実施例において、シリンダブロック21、第1気筒22a、第2気筒22b、第3気筒22c、

第4気筒22d、排気通路24a、24b、24c、24d、吸気逆流通路25a、25b、25c、25dは前記第1図の実施例におけるものと同様に形成され、また各気筒には第1図の実施例におけるものと同様の吸気バルブ26a、26b、26c、26dおよび排気バルブ27a、27b、27c、27dが設けられている。各気筒に開口された吸気通路23a、23b、23c、23dは集合されて1本の集合吸気通路23に接続されている。この集合吸気通路23内には、第1図の実施例における絞り弁10a、10b、10c、10dと同様に作動される絞り弁30が設けられている。本実施例においては燃料供給は燃料噴射装置によつて行なわれるようになっており、上記絞り弁30の上流側の集合吸気通路23には吸入空気量を検出するエアフローセンサ32が設けられ、各吸気通路23a、23b、23c、23dの吸気逆流通路開口部よりも下流側の位置にはそれぞれ燃料噴射

弁29a、29b、29c、29dが設けられている。これら燃料噴射弁29a、29b、29c、29dは、上記エアフローセンサ32の吸入空気量信号を受けるコンピュータ33を介して制御され、吸入空気量に見合った適量の燃料を吸気通路23a、23b、23c、23d内に噴射する。

第1図の実施例におけるものと同様に、第1、第2、第3、第4の各気筒22a、22b、22c、22dの吸気逆流通路25a、25b、25c、25dはそれぞれ、第3、第1、第4、第2気筒の吸気通路23c、23a、23d、23bに接続されているが、これら吸気逆流通路25a、25b、25c、25d内には第1図の実施例のような開閉弁は設けられていない。そして各気筒22a、22b、22c、22dには、各気筒22a、22b、22c、22dの吸気バルブ26a、26b、26c、26dよりも遅れて閉じて吸気の一部を上記吸気逆流通路25a、25b、25c、25d

に逆流する吸気逆流バルブ28a、28b、28c、28dが設けられ、そして吸気は大気圧下で行なわれるようになっており、これら吸気逆流バルブ28a、28b、28c、28dは第4図に示すように閉タイミングが例えばアクセルペダル等の操作によつて任意に変えられるようになっており、このように吸気逆流バルブ28a、28b、28c、28dの開タイミングを変えることにより、気筒22a、22b、22c、22d内から逆流される吸入空気量を調整することが可能になり、吸入空気の充填量を制御することができ、すなわち、本実施例においては吸気逆流バルブ28a、28b、28c、28dのみにより吸気逆流量を制御する制御弁が構成されることになる。上記のような閉タイミング可変バルブは、従来より使用されているもの、例えば3次元カムを用いるもの等がそのまま使用され得る。

前述したように本実施例においても、各吸

気逆流通路25a、25b、25c、25dと各吸気通路23a、23b、23c、23dとは、第1図の実施例におけるものと同様に接続され、逆流吸気は吸気行程にある気筒の吸気通路に逆流されるようになるから、吸入空気の逆流が生じない。

なお本実施例において示した通り、本発明は燃料噴射装置を備えた吸気装置にも適用可能であり、さらに各気筒の吸気通路が上流側で集合されている吸気装置にも適用可能となっている。

以上説明した2つの実施例はいずれも、4気筒のレシプロエンジン用のものであるが、本発明の吸気装置は4気筒以外、さらにはレシプロエンジン以外の多気筒エンジン用としても勿論形成可能である。

以上詳細に説明した通り本発明の多気筒エンジンの吸気装置は、3ポートタイプのエンジンにおいて、極めて簡単な構成によつて吸入空気の吸気通路内逆流を防止するものであ

り、その実用的価値は極めて高い。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の1実施例を示す概略図、

第2図は第1図の実施例におけるバルブ開閉タイミングを示すグラフ、

第3図は本発明の他の実施例を示す概略図、

第4図は第3図の実施例におけるバルブ開閉タイミングを示すグラフである。

2 a、2 b、2 c、2 d、22 a、22 b、22 c、22 d……

気 筒

3 a、3 b、3 c、3 d、23 a、23 b、23 c、23 d……

吸気通路

5 a、5 b、5 c、5 d、25 a、25 b、25 c、25 d……

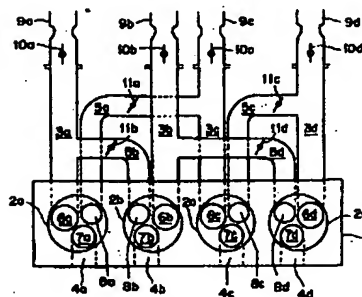
吸気逆流通路

8 a、8 b、8 c、8 d、28 a、28 b、28 c、28 d……

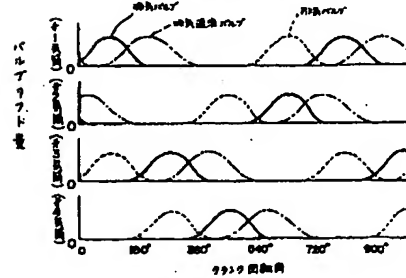
吸気逆流バルブ

11 a、11 b、11 c、11 d……開 閉 弁

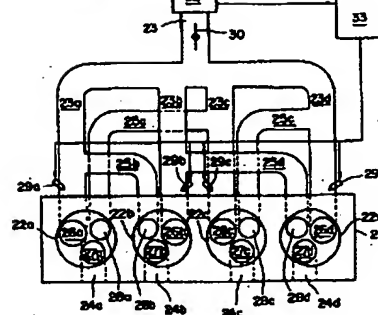
第1図



第2図



第3図



第4図

